

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-216996

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/70	3 5 0 Z	9071-5L		
G 0 1 B 11/02		Z 7625-2F		
G 0 6 F 15/60	3 5 0 D	7922-5L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-21531

(22)出願日 平成4年(1992)2月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 麻生 忠臣

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

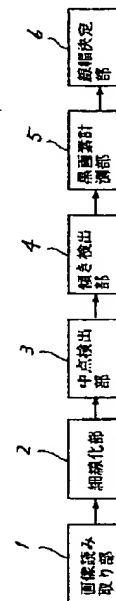
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 線幅認識装置

(57)【要約】

【目的】高速でノイズに強い線幅認識を行う。

【構成】画像入力部1で読み込んだ画像を細線化部2で細線化して中点検出部3で中心線を求め、黒画素計測部5で中心線上の線幅計測点を求めて、線分の中点から上下方向または左右方向に画素数を探索して計測し、線幅決定部6は黒画素計測部5の計測結果から線幅を決定するので、従来のように細線化の度に線幅1の線分を調べることなく少ない画素の探索で線幅を認識可能となり、高速でノイズに強い線幅認識が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画像データを読み込む画像入力部と、前記画像入力部により入力した画像を細線化して線分の中心線を求める細線化中点検出部と、前記中心線を折れ線近似し前記折れ線の傾きを検出する傾き検出部と、線分の中心から傾きに応じて水平方向または垂直方向に黒画素数を計測する黒画素計測部と、前記黒画素計測部の計測結果から線幅を決定する線幅決定部とを備えた線幅認識装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動図形入力装置などに用いられる線幅認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ技術の発展により、コンピュータを使用して一般の機械図面や、電気図面などを入力するCADシステムが広く使われるようになり、図面の電子化が進んできた。このような背景の中で、CADシステム導入前の手書き図面に関してもCADデータとして電子化する必要が生じてきた。これを実現するために、スキャナから読み込んだ手書き図面をCADデータに変換する自動図面入力装置が発表された。これらの自動図面入力装置において、CADデータに変換する際に必要とする情報に図形を構成する線分の幅がある。たとえば、機械図面において、図11に示すように少なくとも3種類の幅をもつ線を自動的に認識する必要がある。図11のaは細線で寸法線や中心線などに使用し、bは中線で隠れ線などに使用し、さらに、cは太線で外形線などに使用する。以上説明したような数々の幅を持つ線分を認識する必要がある。これらの従来の認識方法について図12のフローチャートを用いて説明する。

## (1) ステップS1

画像に対して1回の細め処理を行う。

## (2) ステップS2

線幅が1の線分の座標点を細めを行った回数とともに記録する。

## (3) ステップS3

ステップ2を所定の回数(求める線幅の最大値より大きい回数)繰り返す。以上のようにして細めを行った回数を線幅とする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の方法では、1回の細めの度に幅が1ドットになったところを探して記録しなければならず、処理速度の低下は免れなかった。

【0004】本発明は上記従来の問題を解決するもので、処理速度の高い線幅認識装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に本発明の線幅認識装置は、画像データを読み込む画像入力部と、前記画像入力部により入力した画像を細線化して線分の中心線を求める細線化中点検出部と、前記中心線を折れ線近似し前記折れ線の傾きを検出する傾き検出部と、線分の中心から傾きに応じて水平方向または垂直方向に黒画素数を計測する黒画素計測部と、前記黒画素計測部の計測結果から線幅を決定する線幅決定部とを備えたものである。

【0006】

10 【作用】上記構成により、画像入力部で読み込んだ画像を細線化中点検出部で細線化して中心線を求め、黒画素計測部でこの中心線上の線幅計測点を求めて、線分の中点から上下方向または左右方向に画素数を探索して折れ線の代表点について計測するので、従来のように細線化の度に線幅1の線分を調べることなく少ない画素の探索で線幅を認識可能となり、高速でノイズに強い線幅認識が可能となる。

【0007】

20 【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における線幅認識装置の構成を示すブロック図である。図1において、画像データを読み込む画像入力部としての画像読み取り部1が接続される細線化部2は中点検出部に接続され、画像読み取り部1で読みとった画像を細線化部2で線幅1になるまで細め、さらに、中点検出部3で画像の中から線分を探し、その中点を捜す。この中点検出部3が接続される傾き検出部4は、中心線を折れ線近似しこの折れ線の傾きを算出する。さらに、傾き検出部4に接続される黒画素計測部5は、線分のそれぞれの端点から連続する黒画素を線分の中心から傾きに応じて水平方向または垂直方向に計測する。黒画素計測部5が接続される線幅決定部6は計測した黒画素の数から線幅を計算する。

30 【0008】上記構成により、本発明における線幅認識方法を説明する。まず、図2に示すような画像を画像読み取り部1により画像メモリに格納する。そして、読みとった画像データを細線化部2で細線化する。細線化を行うのは線分の中心を求めるためである。図3が細線化を行った結果である。次に、細線化により得られた中心線の座標点列を折れ線近似する。ここで、折れ線近似するのは線分の特徴を掴むためである。図4に折れ線近似の結果を示している。これにより、以下、折れ線中の1直線dについて説明を行っていく。その他の直線についても同様な処理を行えば良い。これからの処理の方法については図5のフローチャートを用いて説明する。

## (1) ステップS11

40 図6に示すように直線の始点と終点の間の座標点をn個に分割する。分割する理由は線幅を求める座標点を増やすためである。以上求めた座標点、および始点、終点を線幅計測点とする。

## (2) ステップS12

直線の傾きを求める。図6に示す直線の傾き $m$ は $Y_e \neq Y_s$ のとき、

$$m = (Y_e - Y_s) / (X_e - X_s)$$

で表される。

## (3) ステップS13

傾き $m$ を判定する。

## (4) ステップS14、S16

直線がX軸に水平( $Y_s = Y_e$ )な場合、図7に示すように中心座標から垂直の両方向に画素を調べていき、はじめて黒画素から白画素に変化するまでの画素数を数えて合計する。今、計測した画素数を $c$ とすると、中心座標点での線幅 $l$ は、 $l = c$ で求められる。

【0009】また、直線の傾き $m$ が「 $m < 1.0$ 」を満たすとき、図8に示すように中心座標から垂直の両方向に画素を調べていき、はじめて黒画素から白画素に変化するまでの画素数を数えて合計する。今、計測した画素数を $c$ とすると、中心座標点での線幅 $l$ は、 $l = cm$ で求めることができる。

## (5) ステップS15、S16

直線がY軸に水平な場合( $X_s = X_e$ )、図9に示すように中心座標から水平の両方向に画素を調べていき、はじめて黒画素から白画素に変化するまでの画素数を数えて合計する。今、計測した画素数を $c$ とすると、中心座標点での線幅 $l$ は、 $l = c$ で求められる。

【0010】また、直線の傾き $m$ が「 $m > 1.0$ 」を満たすとき、図10に示すように中心座標から水平の両方向に画素を調べていき、はじめて黒画素から白画素に変化するまでの画素数を数えて合計する。今、計測した画素数を $c$ とすると、中心座標点での線幅 $l$ は、 $l = cm$ で求めることができる。

## (6) ステップS17

全ての計測点で終了したかどうか判定する。終了した場合にはステップS18に移り、また、終了していなければステップS13に戻り、すべての計測点について行う。

## (7) ステップS18

すべての線幅計測点における線幅から、目的の直線の線幅を求める。一般に、画像読み取り装置で読みとった画像は、読みとりの際の量子化誤差が生じている。したがって、各座標点における線幅情報にもばらつきが生じることになる。また、元の写真の品質によっても、かすれやつぶれによって正しい線幅を示さない場合がある。それぞれの問題を解決するために、各座標点における線幅\*

\* 値のうちで最も頻度の多いものをその直線の座標値とする。

【0011】以上のようにして線幅を決定する。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、画像入力部で読み込んだ画像を細線化して中心線を求め、この中心線上の線幅計測点を求めて、線分の midpoint から傾きに応じて上下方向または左右方向に画素数を計測するため、処理時間がかかる画素単位の処理を減少させることができ、また、ノイズにも強い線幅認識を行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における線幅認識装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の画像読み取り部1により読み取った画像を示す図である。

【図3】図2で読み取った画像の細線化を行った結果を示す図である。

【図4】図3で細線化した結果を折れ線近似した図である。

【図5】図1における線幅認識装置の線幅決定動作を示すフローチャートである。

【図6】直線の始点と終点の間を分割して線幅計測点を求めた図である。

【図7】直線の傾きがX軸に平行な場合における画素を調べる方向を示す図である。

【図8】直線の傾きが小さな場合における画素を調べる方向を示す図である。

【図9】直線の傾きがY軸に平行な場合における画素を調べる方向を示す図である。

【図10】直線の傾きが大きな場合における画素を調べる方向を示す図である。

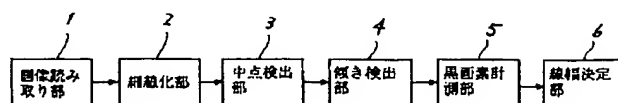
【図11】線幅の種類を示す図である。

【図12】従来の線幅認識装置の線幅決定動作を示すフローチャートである。

【符合の説明】

- 1 画像読み取り部
- 2 細線化部
- 3 中点検出部
- 4 傾き検出部
- 5 黒画素計測部
- 6 線幅決定部

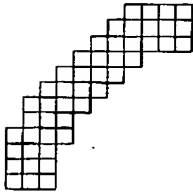
【図1】



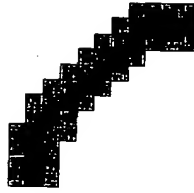
【図7】



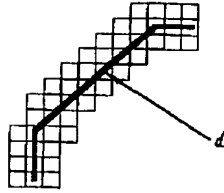
【図2】



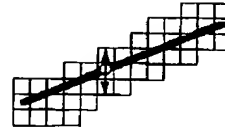
【図3】



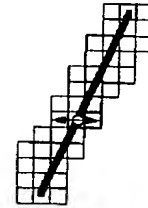
【図4】



【図8】



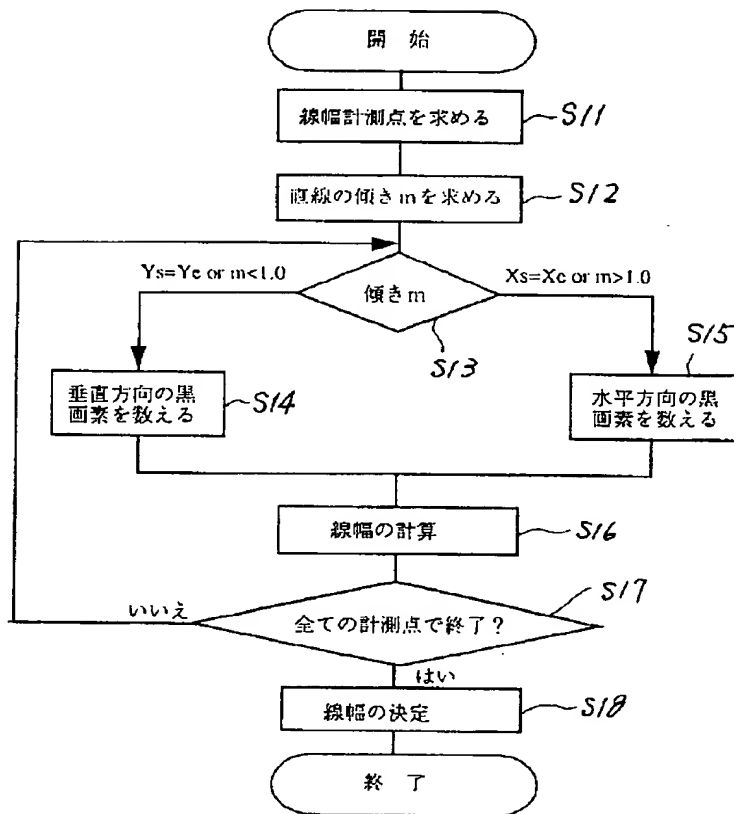
【図10】



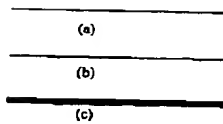
【図9】



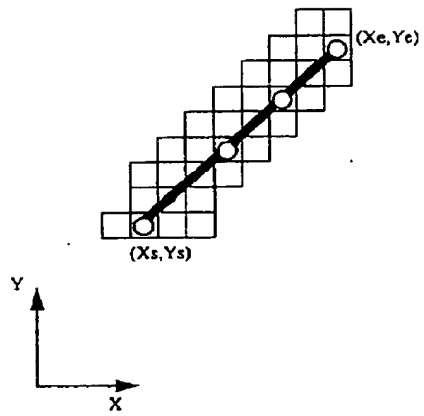
【図5】



【図11】



【図6】



【図12】

